

SPECIFICATION

TITLE OF THE INVENTION

音声により医療機器を操作する内視鏡システム

This application claims benefit of Japanese Application No.2003-069903 filed in Japan on Mar. 14,2003,the contents of which are incorporated by this reference.

BACKGROUND OF THE INVENTION

1. Field of the Invention

本発明は内視鏡システム、更に詳しくは音声により機器を操作する音声操作部分に特徴のある内視鏡システムに関する。

2. Related Art Statement

近年では内視鏡を用いた外科手術なども行われており、この内視鏡外科手術では、腹腔内を膨張させるために用いる気腹装置や手技を行うための処置装置である生体組織を切除、あるいは凝固する高周波焼灼装置などの手術機器、前述の装置に加えることによって、内視鏡で観察しながら各種処置が行える。

また、これら複数の各種機器を備えた内視鏡手術システムにおいて、複数の機器を容易に操作、制御することができ、システムの操作性を向上させるため、術者が滅菌域で各種機器の設定状態を確認するための表示手段として液晶パネルなどの表示パネルや、術者が滅菌域で操作し各種機器の機能または設定値を変更するための遠隔操作手段としてリモコン（リモートコントローラ）などの遠隔操作装置、さらには術者の指示に従ってナース等の補助者が非滅菌域で操作し各種機器の機能または設定値を変更するための各機器の操作スイッチをタッチパネルに設けた集中操作パネル、各種機器を音声で操作するためのマイク等を備えている。

このような内視鏡システムとして、日本国特開2002-336184号公報がある。このシステムでは、操作を行うための所定の操作コマンドを発声していくことで音声で機器の操作を行える。

OBJECTS AND SUMMARY OF THE INVENTION

本発明は、自然に会話を行うような発声で機器を操作することのできる内視鏡システムを提供することを目的としている。

本発明の内視鏡システムは、
音声を入力する音声入力部と、
音声入力された前記音声を認識し、文字データに変換する音声文字変換部と、
階層化され、かつ、複数の機器に対して制御を行うシステムコントローラ内のメモリに予め記憶された前記複数の機器に対するコマンド文字列群と、前記音声文字変換部によって変換された前記文字データを監視する監視部と、

変換された前記文字データ中に、予め定められた一定時間間隔内に、複数の前記コマンド文字列群中のコマンド文字列が予め定められた階層に従って検出されたときは、予めそれら当該コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた命令を実行する実行部とを具備して構成される。

本発明のその他の特徴及び利益は、次の説明を以て十分明白になるであろう。

BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は内視鏡外科手術システムの全体構成を示す構成図、図2は図1の内視鏡外科手術システムの各機器の接続関係を示すブロック図、図3は図2の音声認識回路の構成を示すブロック図、図4は図2のシステムコントローラによる音声制御の流れを示す第1のフローチャート、図5は図2のシステムコントローラによる音声制御の流れを示す第2のフローチャート、図6は図2のシステムコントローラによる音声制御の流れの変形例を示すフローチャートである。

図7及び図8は本発明の第2の実施の形態に係わり、図7は音声認識回路の構成を示すブロック図、図8は図7の音声認識回路を用いた音声制御処理を示すフローチャートである。

DETAILED DESCRIPTION OF THE PREFERRED EMBODIMENTS

第1の実施の形態：

(構成)

図1に示すように、本実施の形態の内視鏡システムである内視鏡外科手術システム1は、患者3が横たわる手術台2の両側に第1のトロリー4及び第2のトロリー5とが配置され、これらの両トロリー4、5には観察、検査、処置、記録などを行う複数の内

視鏡周辺機器が搭載されている。

第1のトロリー4には、第1のTVカメラ装置6、第1の光源装置7、高周波焼灼装置（以下、電気メス）8、気腹装置9、超音波観測装置10、プリンタ11、第1のモニタ12、非滅菌域に配置されナースが医療機器の操作を集中して行う図示しないマウスとタッチパネル等のポインティングデバイスを有した集中操作パネル14、システムコントローラ15等が搭載され、それぞれの機器は、図示しないシリアルインターフェースケーブルを介してシステムコントローラ15と接続され、双方向通信を行えるようになっている。また、システムコントローラ15には、マイク18が接続できるようになっており、システムコントローラ15はマイク18から入力された音声を後述する音声認識回路46（図2参照）により認識し、術者の音声により各機器を制御できるようになっている。

第1の光源装置7は照明光を伝送するライトガイドケーブル16を介して第1の内視鏡17に接続され、第1の光源装置7の照明光を第1の内視鏡17のライトガイドに供給し、この第1の内視鏡17の挿入部が刺入された患者3の腹部内の患部等を照明する。

この第1の内視鏡17の接眼部には撮像素子を備えた第1のカメラヘッド19が装着され、第1の内視鏡17の観察光学系による患部等の光学像を第1のカメラヘッド19内の撮像素子で撮像し、カメラケーブル20を介して第1のTVカメラ装置6に伝送し、第1のTVカメラ装置6内の信号処理回路で信号処理して、映像信号を生成し、システムコントローラ15を介して第1のモニタ12に出力して患部等の内視鏡画像を表示できるようにしている。

システムコントローラ15には、図示しないMO等の外部媒体記録装置が内蔵されており、外部記録媒体（MO）に記録された画像を第1のモニタ12に出力して表示できるようにしている。

また、システムコントローラ15には、図示しない病院内に設けられた院内ネットと図示しないケーブルで接続され、院内ネット上の画像データ等を第1のモニタ12に出力して表示できるようにしている。

気腹装置9にはCO₂ボンベ21が接続され、気腹装置9から患者3に延びた気腹チューブ22を介して患者3の腹部内にCO₂ガスを供給できるようにしている。

第2のトロリー5には、第2のTVカメラ装置23、第2の光源装置24、超音波処置装置25、VTR26 第2のディスプレイ27、碎石装置28、ポンプ39、シェーバ30及び中継ユニット29等が搭載され、それぞれの機器は図示しないケーブルで中継ユニット29に接続され、双方向の通信が可能になっている。

第2の光源装置24は照明光を送送するライトガイドケーブル31を介して第2の内視鏡32に接続され、第2の光源装置24の照明光を第2の内視鏡32のライトガイドに供給し、この第2の内視鏡32の挿入部が刺入された患者3の腹部内の患部等を照明する。

この第2の内視鏡32の接眼部には撮像素子を備えた第2のカメラヘッド33が装着され、第2の内視鏡32の観察光学系による患部等の光学像を第2のカメラヘッド33内の撮像素子で撮像し、カメラケーブル34を介して第2のTVカメラ装置23に伝送し、第2のTVカメラ装置23内の信号処理回路で信号処理して、映像信号を生成し、第2のモニタ27に出力して患部等の内視鏡画像を表示できるようにしている。

システムコントローラ15と中継ユニット29はシステムケーブル35で接続されている。

さらに、システムコントローラ15には術者が滅菌域から機器操作を行う術者用リモートコントローラ（以下、リモコンと記す）36が接続されている。

図2に示すように、集中操作パネル14、リモコン36、第1のTVカメラ装置6、第1の光源装置7、電気メス8、気腹装置9、プリンタ11及び超音波観測装置10はそれぞれ通信ケーブル38によりシステムコントローラ15の通信I/F41と接続され、データの送受を行うようになっており、また、第1のモニタ12、第1のTVカメラ装置6、プリンタ11及び超音波観測装置10は映像ケーブル39によりシステムコントローラ15のディスプレイI/F42に接続され映像信号を送受できるようになっている。

第2のTVカメラ装置23、第2の光源装置24、超音波処置装置25、VTR26、碎石装置28、シェーバ30及びポンプ37は、通信ケーブル38により中継ユニット29に接続され、データの送受を行うようになっており、また、第2のモニタ27、第2のTVカメラ装置23及びVTR26は映像ケーブル39により中継ユニット29に接続され映像信号を送受できるようになっている。

また、中継ユニット 29 はケーブル 35 (図 1 参照) によりシステムコントローラ 15 と接続され、ケーブル 35 内の通信ケーブル 38 を介してシステムコントローラ 15 の通信 I/F 41 に接続され、ケーブル 35 内の映像ケーブル 3 を介してシステムコントローラ 15 のディスプレイ I/F 42 に接続されている。

システムコントローラ 15 は、上記通信 I/F 41、ディスプレイ I/F 42 の他に、マイク 18 からの音声信号を認識する音声認識回路 46 と、リモコン 36 とのデータの送受を行うリモコン I/F 44、音声を合成しスピーカ 48 より音声を発せさせる音声合成回路 47、集中操作パネル 14 とのデータの送受を行う集中操作パネル I/F 43 とを備え、これら各回路が CPU 45 により制御されている。また、システムコントローラ 15 には外部記録媒体 49 が接続可能となっており、CPU 45 より画像データを外部記録媒体 49 に記録・再生できるようになっている。

音声認識回路 46 は、図 3 に示すように、マイク 18 からの音声信号を A/D 変換する A/D 変換器 51 と、A/D 変換機 51 で A/D 変換された入力音声データを認識し、認識結果を文字データに変換する音声認識エンジン 50 と、文字データを記憶する入力音声メモリ 52 と、CPU 45 が入力音声メモリ 52 に記憶された音声データが所定のコマンドデータであるかどうかを比較するためのナビゲーションコマンドデータを格納しているナビゲーションコマンドメモリ 53 とから構成される。

このナビゲーションコマンドメモリ 53 には、機器に関するコマンド、例えば電気メス、気腹装置、TV カメラ装置などといった機器コマンドと、機能に関するコマンド、例えば切開出力、凝固出力、送気、明るさ調整といった機能コマンドと、操作に関するコマンド、例えばアップダウン、スタート、ストップといった操作コマンドが階層化されて格納されている。各コマンドは、表 1 に示すような対応となっている。また、前記機器が同一装置内に統合して組み込まれているときでも、本発明は同様に作用することができる。

Table1

機器に関する コマンド	機能に関する コマンド	操作に関する コマンド
電気メス	出力方式	モノポーラ バイポーラ
	切開モード	ウロ
		混合1
		混合2
		ピュア
	切開出力	アップ ダウン
	凝固モード	ソフト
		ソフトA
	凝固出力	アップ
		ダウン
気腹器	送気	スタート
		ストップ
	設定圧	アップ
		ダウン
	送気モード	高
		中
		低
	設定流量	アップ ダウン
VTR	録画	開始
		停止
⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮	⋮ ⋮ ⋮

CPU 45は、入力音声メモリ52に格納された文字データを監視する処理を行うようになっており、監視結果に機器コマンドを確認した後、一定時間内に対応する機能コマンドを確認し、一定時間内に対応する操作コマンドを確認した場合に対応する機器の機能の操作を行うようになっている。

(作用)

システムコントローラ15は、図4及び図5に示すように、ステップS1でマイク18からの音声入力を待ち、音声入力となされると、ステップS2で音声認識エンジン50により文字データに変換する処理を開始する。

そして、ステップS3で入力音声メモリ52に文字データの記憶を開始する。そして、ステップS4でCPU45は音声入力メモリ52の監視を開始する。

ステップS5でCPU45が機器コマンドを確認すると、ステップS6で一定時間内の監視結果に対応する機能コマンドがあるかどうかCPU45が音声入力メモリ52の監視を行う。

ステップS7で対応する機能コマンドを確認すると、ステップS8で一定時間内の監視結果に対応する操作コマンドがあるかどうかCPU45が音声入力メモリ52の監視を行う。

そして、ステップS9で対応する操作コマンドを確認すると、ステップS10に進み、ステップS10で入力音声データがフィードバック対象音声操作コマンドかどうか判断する。

ステップS10で入力音声データがフィードバック対象音声操作コマンドと判断されると、システムコントローラ15は、ステップS11でフィードバック処理のための承認要求音声信号を音声合成回路47にて合成させ、ステップS12でスピーカ48よりフィードバックメッセージを再生する。例えば入力音声データが電気メスに対する「切開出力アップ」というフィードバック対象音声操作コマンドの場合、フィードバックメッセージとして「切開出力をアップしてもよろしいですか？」という音声再生する。

そして、フィードバックメッセージ再生後、ステップS13及びS14で一定時間、承認のために音声入力を待ち、一定時間に音声入力がない場合はステップS1に戻り、一定時間に音声入力があると、ステップS15に進む。

そして、システムコントローラ 15 は、ステップ S 15 で CPU 45 により入力音声メモリ 52 に記憶した入力音声データとナビゲーションコマンドメモリ 53 に格納されているナビゲーションコマンドデータとを比較して音声認識処理を行い、ステップ S 16 で入力音声データが操作承認コマンドデータかどうか判断し、入力音声データが操作承認コマンドデータでない場合はステップ S 13 に戻り、入力音声データが操作承認コマンドデータの場合はステップ S 17 に進む。

ステップ S 17 では、入力音声データが「はい」という操作承認コマンドデータか「いいえ」という操作承認コマンドデータかを判断し、入力音声データが「いいえ」という操作承認コマンドデータの場合はステップ S 1 に戻り、入力音声データが「はい」という操作承認コマンドデータの場合はステップ S 18 でフィードバック対象音声操作コマンドによる操作を対象機器に対して行う対象機能操作処理を実行し処理を終了する。

なお、上記ステップ S 10 で入力音声データがフィードバック対象音声操作コマンドでないと判断された場合は、入力音声データがフィードバック非対象音声操作コマンドとなるので、ステップ S 18 に進み、フィードバック非対象音声操作コマンドによる操作を対象機器に対して行う対象機能操作処理を実行し処理を終了する。

このような制御を行うことで、例えば「電気メスの切開出力をアップして」と発声すると、機器コマンドである電気メス、対応する機能コマンドの切開出力、対応する操作コマンドのアップを認識して電気メスの切開出力のアップ操作を行うため、離散的に発声することなく機器の操作が行える。

(効果)

このように本実施の形態では、自然な会話を行うような発声で機器操作を行えるため、使い勝手が向上する。

なお、ステップ S 1 ～ S 16 の処理に続き、図 6 に示すように、ステップ S 21 で第 1 のモニタ 12 に音声操作コマンドに関する情報を表示するための情報データを生成する表示処理を実行し、ステップ S 22 で第 1 のモニタ 12 に内視鏡画像と共に、音声操作コマンドの内容を示すコマンド情報及びステップ S 16 の対象機能操作処理の実行による実行結果を示す実行結果情報を表示して処理を終了するようにしてもよい。

第 2 の実施の形態：

第 2 の実施の形態は、第 1 の実施の形態とほとんど同じであるので、異なる点のみ

説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

(構成・作用)

図7は、第2の実施形態の音声認識回路46を示す。入力音声メモリ52に記憶された文字データをテキストデータに変換するテキストデータ変換部101と、テキストデータを記憶する外部記憶媒体102を備えている。

図8は、第2の実施の形態の音声制御処理を示すフローチャートである。システムコントローラ15は、図8に示すように、ステップS31でリモコン36あるいは集中操作パネル14、または音声操作により記録開始操作を行われるのを待ち、記録開始操作が行われると、ステップS32でマイク18からの音声入力を待ち、音声入力となされると、ステップS33で音声認識エンジン50により文字データに変換する処理を開始する。

そして、ステップS34で入力音声メモリ52に文字データの記憶を開始する。そして、ステップS35でリモコン36あるいは集中操作パネル14または音声操作により記録停止処理が行われることを待ち、記録停止処理が行われると、ステップS36でテキスト変換手段49によって入力音声メモリ52に記憶された文字データをテキストデータに変換する。

そして、ステップS37で変換したテキストデータを外部記憶媒体102に記録する処理を行う。

(効果)

このように本実施の形態では、第1の実施の形態の効果に加え、操作の来歴や術中のコメントを控える作業を行わずに自動的に記録されるため、使い勝手が向上する。

この発明においては、広い範囲において異なる実施態様が、発明の精神及び範囲から逸脱することなく、この発明に基づいて構成できることは明白である。この発明は、添付のクレームによって限定される以外には、その特定実施態様によって制約されない。

CLAIMS

1. 音声を入力する音声入力部と、
音声入力された前記音声を認識し、文字データに変換する音声文字変換部と、
階層化され、かつ、複数の機器に対して制御を行うシステムコントローラ内のメモリに予め記憶された前記複数の機器に対するコマンド文字列群と、前記音声文字変換部によって変換された前記文字データを監視する監視部と、
変換された前記文字データ中に、予め定められた一定時間間隔内に、複数の前記コマンド文字列群中のコマンド文字列が予め定められた階層に従って検出されたときは、予めそれら当該コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた命令を実行する実行部とを備えたことを特徴とする内視鏡システム。
2. 前記複数の機器は、電気メス装置を含む
ことを特徴とするクレーム 1 に記載の内視鏡システム。
3. 前記コマンド文字列群は、前記電気メス装置の複数の出力形態を指定する文字列群を含む
ことを特徴とするクレーム 2 に記載の内視鏡システム。
4. 前記電気メス装置の複数の出力形態を指定する前記文字列群は、出力方式指定群、切開モード指定群、切開出力指定群、凝固モード指定群、凝固出力指定群を含む
ことを特徴とするクレーム 3 に記載の内視鏡システム。
5. 前記複数の機器は、気腹装置を含む
ことを特徴とするクレーム 1 に記載の内視鏡システム。
6. 前記コマンド文字列群は、前記気腹装置の複数の出力形態を指定する文字列群を含む
ことを特徴とするクレーム 5 に記載の内視鏡システム。
7. 前記気腹装置の複数の出力形態を指定する前記文字列群は、送気ON/OFF指定群、設定圧指定群、送気モード指定群、設定流量指定群を含む
ことを特徴とするクレーム 6 に記載の内視鏡システム。
8. 前記複数の機器は、気腹装置をさらに含む
ことを特徴とするクレーム 4 に記載の内視鏡システム。
9. 前記コマンド文字列群は、前記気腹装置の複数の出力形態を指定する文字列群

を含む

ことを特徴とするクレーム 8 に記載の内視鏡システム。

10. 前記気腹装置の複数の出力形態を指定する前記文字列群は、送気ON/OFF 指定群、設定圧指定群、送気モード指定群、設定流量指定群を含む

ことを特徴とするクレーム 9 に記載の内視鏡システム。

11. 前記実行部が前記コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた前記命令を実行した後に、前記命令の実行結果を表示する

ことを特徴とするクレーム 1 に記載の内視鏡システム。

12. 前記実行部は前記コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた前記命令が設定確認が必要な命令か否かを判断し、設定確認が必要な命令であるときは、その設定確認後当該命令を実行する

ことを特徴とするクレーム 1 に記載の内視鏡システム。

13. 音声を入力する音声入力工程と、

音声入力された前記音声を認識し、文字データに変換する音声文字変換工程と、

階層化され、かつ、複数の機器に対して制御を行うシステムコントローラ内のメモリに予め記憶された前記複数の機器に対するコマンド文字列群と、前記音声文字変換部によって変換された前記文字データを監視する監視工程と、

変換された前記文字データ中に、予め定められた一定時間間隔内に、複数の前記コマンド文字列群中のコマンド文字列が予め定められた階層に従って検出されたときは、予めそれら当該コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた命令を実行する実行工程と

を備えたことを特徴とする機器制御方法。

14. 前記実行工程が前記コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた前記命令を実行した後に、前記命令の実行結果を表示する表示工程をさらに含む

ことを特徴とするクレーム 13 に記載の機器制御方法。

15. 前記実行工程は前記コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた前記命令が設定確認が必要な命令か否かを判断し、設定確認が必要な命令であるときは、その設定確認後当該命令を実行する

ことを特徴とするクレーム 13 に記載の機器制御方法。

16. 1つ若しくは複数の機器を含む内視鏡システムであって、

音声を入力する音声入力手段と、

音声入力された前記音声を認識し、文字データに変換する音声文字変換手段と、

前記複数の機器に対して制御を行うシステムコントローラと、

階層化され、かつ、前記システムコントローラ内のメモリに予め記憶された前記複数の機器に対するコマンド文字列群と、前記音声文字変換手段によって変換された前記文字データを監視する監視手段と、

変換された前記文字データ中に、予め定められた一定時間間隔内に、複数の前記コマンド文字列群中のコマンド文字列が予め定められた階層に従って検出されたときは、予めそれら当該コマンド文字列の組み合わせに割り当てられた命令を実行する実行手段と

を備えたことを特徴とする内視鏡システム。

ABSTRACT OF THE DISCLOSURE

本発明の内視鏡システムでは、システムコントローラは、通信 I / F、ディスプレイ I / F の他に、マイクからの音声信号を認識する音声認識回路と、リモコンとのデータの送受を行うリモコン I / F、音声を合成しスピーカより音声を発せさせる音声合成回路、集中操作パネルとのデータの送受を行う集中操作パネル I / F とを備えて構成され、システムコントローラには外部記録媒体が接続可能となっており、CPU より画像データを外部記録媒体に記録・再生できるようになっている。この構成により自然に会話を行うような発声で機器を操作することを可能とする。